

**【担当教員】**

各教官 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教官の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) 修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教官との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教官の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教官の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【授業項目】**

指導教官が指示する。

**【教科書】**

指導教官が指示する。

**【参考書】**

必要に応じ、指導教官が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教官が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。

**【担当教員】**

各教官 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教官の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) 修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教官との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教官の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教官の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【授業項目】**

指導教官が指示する。

**【教科書】**

指導教官が指示する。

**【参考書】**

必要に応じ、指導教官が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教官が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。

**【担当教員】**

各教官 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教官の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) 修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教官との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教官の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教官の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【授業項目】**

指導教官が指示する。

**【教科書】**

指導教官が指示する。

**【参考書】**

必要に応じ、指導教官が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教官が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。

**【担当教員】**

各教官 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教官の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

- (1) 修士での研究に関する専門分野の現状を理解し、研究を進めるために必要な専門的学力や知識の向上を図る。
- (2) 修士での研究内容に関しての議論を通じて指導教官との十分な疎通を図り、自己の有する能力を研究の内容充実と進捗効率化に活かす。
- (3) 研究の背景、意義、目的などの自主的設定を目指し、指導教官の指導の下、自律的研究遂行に資する。
- (4) 関連する専門分野の学術論文の読解力を向上させ、論文作成能力を身に付ける。

**【授業キーワード】**

セミナー、研究発表、文献の輪読

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教官の下に、国内外の専門書や論文の輪講、研究内容に関連する発表、議論を行う。

**【授業項目】**

指導教官が指示する。

**【教科書】**

指導教官が指示する。

**【参考書】**

必要に応じ、指導教官が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

修士での研究内容に関する発表内容などから、指導教官が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次・学期及び注意事項は履修案内にも示されている通りであり、各学年の1学期と2学期で開講する。なお、履修推奨年次・学期以外の履修については、ガイダンスで説明する。

**【担当教員】**

各教官 (Staff)

**【教員室または連絡先】**

(各教官の情報を参照)

**【授業目的及び達成目標】**

電気・電子システム工学の関連分野全般にわたる基礎的な諸現象を十分に理解し、その応用への開発手法を体得させるための実験を行う。また、独創性や創造性を向上させるとともに、問題解決能力を身に付けさせる。

**【授業キーワード】**

実験

**【授業内容及び授業方法】**

各指導教官と相談の上、修士の研究遂行に有用なテーマについて、実践的かつ具体的な実験を行う。また、適宜、進捗状況を報告し、レポートを作成する。

**【授業項目】**

指導教官が指示する。

**【教科書】**

指導教官が指示する。

**【参考書】**

必要に応じ、指導教官が指示または配布する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

進捗状況の報告やレポートなどから、指導教官が総合的に成績を評価する。

**【留意事項】**

履修推奨年次は履修案内にも示されているとおりであるが、2年次に履修することも可能である。

**【担当教員】**

八井 浄 (YATSUI Kiyoshi)

**【教員室または連絡先】**

極限エネルギー密度工学研究センター 極限棟202室

**【授業目的及び達成目標】**

数千万分の1秒と言う短時間(パルス)ではあるが世界の発電量にも匹敵する大強度・大電流・パルス放電により、超高温・超高密度・超高压・超強磁界を達成することが出来る(極限エネルギー密度状態)。このような極限状態では物質は必然的にプラズマとなり、これを用いと種々の応用が可能となる。電磁エネルギーの発生・性質・変換・輸送・計測及び各種応用等について詳しく述べる。

**【授業キーワード】**

極限エネルギー密度状態、プラズマ、ビーム、短パルス、電磁流体力学、レーザー

**【授業内容及び授業方法】**

プラズマ粒子の分布関数を考慮しない磁気流体力学的手法や、これを考慮する運動論を用いてプラズマを正確に理解する。また、高温・高密度プラズマを得るために、パルスパワー工学や、粒子ビーム工学、及びこれに関連する超高エネルギー密度工学の開発と応用について詳しく述べる。

**【授業項目】**

1. 電磁エネルギーの発生・性質・変換・輸送・貯蔵
2. 電磁流体的手法と運動論的手法
3. パルスパワー発生技術
4. 各種レーザー励起とその応用
5. 荷電粒子ビーム(電子ビーム、イオンビーム)と中性ビーム
6. 核融合への応用
7. 電磁エネルギー計測
8. 電磁エネルギー応用(ミリ波・マイクロ波源、強力放射線源、高速飛翔体加速、各種材料開発、バイオ・医用、岩石破碎等)

**【教科書】**

八井 浄、江 偉華著:電気学会大学講座「パルス電磁エネルギー工学」(電気学会、2002)

**【参考書】**

八井 浄、江 偉華著:「SCIENCE AND TECHNOLOGY プラズマとビームのはなし」(日刊工業新聞社、1997)

**【留意事項】**

受講者は、数学I, II、物理学I, II、電磁気学、量子物理学、電磁エネルギー工学、プラズマ物性工学、核エネルギー工学、レーザー工学等を受講していることが望ましい。

**【担当教員】**

末松 久幸 (SUEMATSU Hisayuki)

**【教員室または連絡先】**

極限エネルギー密度工学研究センター 粒子棟203号室  
電話9894、電子メールsuematsu@vos

**【授業目的及び達成目標】**

今だ未知の機構により発現する高温超伝導をになう材料の、合成、評価手法、特性の検討、解析を通して、酸化物材料の材料設計指針とその背後にある学際領域の科学の理解を目的とする

**【授業キーワード】**

高温超伝導、銅酸化物、結晶構造、臨界温度、臨界電流密度、固相反応

**【授業内容及び授業方法】**

高温超伝導物質の合成法を分類し、結晶構造とホールドーピングの関係を解説する。そして高温超伝導物質の常温、低温での物性を説明する。最後にピーク効果を始めとする特異な臨界電流特性の関係を示し、量子化磁束ピン止め中心を紹介する。高温超伝導現象は、今だ完全な理解に到達していない最先端の科学領域に属する。授業では、諸説を列記したあと、最も正しいと思われる説を解説する。

**【授業項目】**

1. 高温超伝導現象: その発見と歴史
2. 高温超伝導物質の結晶構造
3. 高温超伝導物質の合成
4. 高温超伝導物質の常伝導特性
5. 高温超伝導物質の超伝導特性
6. 高温超伝導材料の臨界電流特性
7. 高温超伝導材料の応用

**【教科書】**

特になし

**【参考書】**

「高温超伝導体の物性」、内野倉國光、前田京剛、寺崎一郎著、培風館

**【成績の評価方法と評価項目】**

レポートにより評価する

**【参照ホームページアドレス】**

<http://etigo.nagaokaut.ac.jp/suematsu/>  
末松久幸のページ

**【担当教員】**

江 偉華 (JIANG Weihua)

**【教員室または連絡先】**

極限エネルギー密度工学研究センター1号棟201室

Room 201, Extreme Energy-Density Research Institute

**【授業目的及び達成目標】**

授業目的

パルス粒子ビームの発生から応用までの基本技術を習得する。荷電粒子ビームの物理的特長を把握するとともに、粒子ビームの発生と制御について学ぶ。

達成目標

- ・荷電粒子ビームの基本的特徴を理解すること。
- ・粒子ビームの物理的特性を把握すること。
- ・主な粒子パルスビーム発生法およびその原理を説明できること。
- ・粒子ビームの応用範囲を認識し、主な応用法の概要を説明できること。

Fundamental technologies of pulsed charged-particle beam generation and applications.

- 1) Characteristics of charged particle beam.
- 2) Physical properties of particle beam.
- 3) Principle of pulsed particle beam generation.
- 4) Applications of pulsed particle beam.

**【授業キーワード】**

荷電粒子、プラズマ、パルスパワー、加速器、放射光

charged-particle beam, plasma, pulsed power, accelerator, radiation

**【授業内容及び授業方法】**

パルス粒子ビームの基礎から応用まで解説する。最初は、荷電粒子ビームに関する学習に必要な予備知識を概説する。その後荷電粒子ビームの基本性質、発生法、計測法等について詳しく説明する。また、粒子ビームエネルギーを他のエネルギー形態への変換法について説明する。最後にはパルス粒子ビームの各種応用について具体例を用いて説明する。配付資料に基づいて講義を行う。毎週演習またはレポートを出題し、翌週の講義時間に答案を回収する。

The lecture will first cover the basic knowledges related to charged-particle beam. They will be followed by explanations on physical characteristics, generation and diagnostics of charged-particle beam. After the chapters on energy conversion and transformation, the lecture will go through some major applications of charged-particle beam.

**【授業項目】**

- 1) パルス粒子ビームの基礎  
(荷電粒子ビームについて、粒子ビームについて、粒子ビームとプラズマ)
  - 2) 荷電粒子ビームの性質  
(荷電粒子ビームの自己電界、荷電粒子ビームの自己磁界、相対論的效果)
  - 3) パルス粒子ビームの発生  
(パルスパワーの発生、大電力ダイオード)
  - 4) パルス粒子ビームの計測  
(パルス高電圧の計測、パルス大電流の計測)
  - 5) 他のエネルギー形態への変換  
(電磁波への変換、レーザーへの変換、運動エネルギーへの変換)
  - 6) パルス粒子ビームの応用  
(材料開発、排ガス処理、新エネルギー開発)
- 1) Pulsed charged-particle beam  
(Particle beam, charged-particle beam, particle beam and plasma)
  - 2) Properties of charged particle beam  
(Self-electric field of charged particle beam, self-magnetic field of charged particle beam, relativistic effect)
  - 3) Generation of pulsed charged-particle beam  
(Generation of pulsed power, high power diode)
  - 4) Diagnostics of pulsed charged-particle beam  
(Diagnostics of pulsed high voltage, diagnostics of pulsed high current)
  - 5) Energy conversion  
(Electromagnetic field, laser, kinetic energy)
  - 6) Applications of pulsed charged-particle beam



(material, environment, energy development)

**【教科書】**

特に指定しない。

**【参考書】**

八井 浄、江 偉華著:「パルス電磁エネルギー工学」(電気学会、2002)

八井 浄、江 偉華著:「SCIENCE AND TECHNOLOGY プラズマとビームのはなし」(日刊工業新聞社、1997)

**【成績の評価方法と評価項目】**

演習レポートの合計を40点満点、中間試験、期末試験の得点をそれぞれ30点満点、これらの合計を100点満点として成績を評価する。

**【留意事項】**

受講者は、電磁エネルギー工学、プラズマ物性工学、高電圧工学等を受講しているのが望ましい。

**【参照ホームページアドレス】**

<http://beam201b.nagaokaut.ac.jp/particle/index.html>

粒子ビーム工学(学内専用)

**【担当教員】**

神林 紀嘉 (KAMBAYASHI Noriyoshi)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟505室 内線9521  
E-mail : nkamb@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

授業目的

高周波回路や電源回路等におけるアナログ信号処理の比重は大きく、特にアナログフィルタは重要な構成要素の一つである。そこで回路工学特論ではフィルタの設計理論を学ぶと同時に回路シミュレータを用いて特性の確認を行い、より実用的な回路設計手法を学ぶことを目的とする。

達成目標

1. 1端子対回路及び2端子対回路の性質と構成法を理解する。
2. 回路と動作特性の関係を理解する。
3. 特性近似の必要性を理解する。
4. 近似理論を学ぶ(バターワース, チェビシェフ, エリプティック近似)
5. 製品化において重要な素子の損失, 素子感度について学ぶ
6. 能動フィルタ設計理論を理解する。
7. Pspiceによる回路シミュレーションを会得する
8. 急速に適用範囲を広げているデジタルフィルタの基礎を学ぶ。

General aim: Electric filters are very important element in the field of high-frequency application and power supply. The aim is to understand the theory and design of electric filters. ;to understand the characteristics of one-port and two-port networks.;to review two-port network parameters including scattering parameters.;to examine the principles of applications of filter synthesis based on realisability, approximation theory, and passive network synthesis.;to include single and double terminated filters and an introduction to active and digital filters.

**【授業キーワード】**

1端子対回路, 2端子対回路, LCフィルタ, アナログ信号処理, バターワース特性, チェビシェフ特性, 楕円特性, 素子感度, 能動フィルタ, Pspice, デジタルフィルタ  
one-port network, two-port network, LC filter, analog signal processing, Butterworth, Tchebychev, elliptic, sensitivity, active filter, Pspice, Digital filter

**【授業内容及び授業方法】**

プリントに沿って講義する。  
また、適宜フィルタ設計演習と宿題(レポート)を課す。

**【授業項目】**

1. 一端子対回路(正実関数, 一端子対回路の実現)
2. 二端子対回路(リアクタンス2端子対回路の実現)
3. 二端子対回路の動作特性(電力, 散乱行列)
4. 近似理論(バターワース, チェビシェフ, 楕円, 遅延平坦フィルタの伝達関数)
5. 基準低域通過フィルタの構成と周波数変換(LPF, HPF, BPF, BRF and APF)
6. フィルタ実現における留意事項(素子の損失, 素子感度)
7. 能動フィルタ
8. Pspiceシミュレーション
9. デジタルフィルタ

Topic areas:

1. One-port network( positive real function, circuit realization)
2. Two-port network( circuit realization, scattering parameters)
3. Approximation theory (Butterworth, Tchebychev, elliptic, delay flat)
4. Realization of canonical low-pass filters and frequency transform
5. Effect on element loss and sensitivity
6. Active filter
7. Pspice simulation
8. Digital filter

**【教科書】**

プリント

**【参考書】**

柳沢、神林”フィルタの理論と設計”秋葉出版

**【成績の評価方法と評価項目】**

試験(80点)とレポート(20点)の総合評価

Assessment: exam(80%);laboratory exercises(20%)

**【留意事項】**

学部開講の電気回路, 電子回路, 及び数学を理解していること.

Prerequisites: Electric circuit, Electronic circuit and Mathematics

**【担当教員】**

岩橋 政宏 (IWAHASHI Masahiro)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟504室 (内線9520)  
Room 504, Building 1, Electrical Engineering, Ext.9520

**【授業目的及び達成目標】**

情報通信技術の基幹であるデジタル信号処理に関する基礎的な解析法および応用技術について、画像情報処理を中心に系統的に学習する。  
The students systematically study analytical methods and applications on digital signal processing focusing on digital image processing and coding.

**【授業キーワード】**

圧縮、ウェーブレット、直交変換、JPEG、MPEG  
compression, wavelet, orthogonal transform, JPEG, MPEG

**【授業内容及び授業方法】**

直交変換、フーリエ変換、z変換を復習しつつ、デジタル信号処理、デジタル・フィルタ、マルチレート信号処理、ウェーブレット変換、直交変換、最小自乗法などについて、JPEGやMPEGなどで利用される画像圧縮の応用例を通して学習する。  
The lecture focuses on "digital signal processing", "digital filter", "multi-rate signal processing", "wavelet transform", "orthogonal transform", "mean square method" reviewing "Fourier transform" and "z-transform" via "image compression" techniques.

**【授業項目】**

- 1-2. Overview of the compression techniques
- 3-4. Predictive coding and z transform
- 5-7. Orthogonal transform coding.
8. Examination (1)
- 9-10. Spectrum analysis
- 11-13. Multi-rate signal processing
14. International standards
15. Examination (2)

**【教科書】**

授業中に資料を配布する。  
"Text" will be provided in the class.

**【参考書】**

貴家仁志「マルチメディア技術の基礎 DCT入門」CQ出版, 先端技術の手ほどきシリーズ「画像情報圧縮」テレビジョン学会、有本卓「信号・画像のデジタル処理」産業図書、その他

**【成績の評価方法と評価項目】**

中間テスト(50点)と期末テスト(50点)の総計により評価する。  
 $total\ score = \{ examination(1) + examination(2) \} / 2$

**【留意事項】**

フーリエ変換、z変換、デジタル信号処理を既に習得していることを前提として授業を進める。  
The students are supposed to have studied "Fourier transform", "z-transform" and "digital signal processing".

**【参照ホームページアドレス】**

<http://tech.nagaokaut.ac.jp/lecturenote/lecture.html>

**【担当教員】**

北谷 英嗣 (KITATANI Hidetsugu)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟304室

**【授業目的及び達成目標】**

本講義は、高度化した最近の磁気応用に対応するために、その基礎となる磁性体の相転移現象の本質を理解することを目的とする。

The aim of this course is to understand the critical phenomena of magnetic systems.

**【授業キーワード】**

スピン, 相転移, 臨界現象, 平均場理論, くりこみ群, モンテカルロシミュレーション, 有限サイズスケーリング

spin, phase transition, critical phenomena, mean field theory, renormalization group, Monte Carlo simulation, finite-size scaling

**【授業内容及び授業方法】**

まず、物質の磁気的性質を担う電子のスピン由来を理解し、次に様々な相転移現象の基礎的理論を学ぶ。最後に、最近の相転移現象の研究でよく用いられているコンピュータシミュレーションにおける有限サイズスケーリング法を解説する。

We will learn the magnetic properties of spin systems, particularly the basic theory of phase transitions.

Then we will learn the computer simulations and finite-size scaling of spin systems.

**【授業項目】**

1. 量子力学の基礎とスピンの由来 (basis of quantum mechanics)
2. 相転移現象の平均場理論 (phase transition and mean field theory)
3. 1次元、及び2次元イジングモデルの厳密解 (exact solution of one- and two-dimensional Ising models)
4. くりこみ群の方法 (renormalization group method)
5. モンテカルロシミュレーション (Monte Carlo simulation)
6. シミュレーションにおける有限サイズスケーリング法 (finite-size scaling)

**【教科書】**

特に指定せず、必要に応じてプリントを配付する。

Hand-out will be distributed to students.

**【参考書】**

「磁性体の統計理論」小口武彦著、物理学選書12、裳華房

**【成績の評価方法と評価項目】**

レポートにより成績評価を行う。

Evaluation will be based on several reports.

**【担当教員】**

濱崎 勝義 (HAMASAKI Katsuyoshi)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟301室  
Room 301, 2nd building of Electrical Engineering Department

**【授業目的及び達成目標】**

講義では、超伝導デバイスとその応用回路の原理について説明する。これにより、受講者は低及び高 $T_c$ 超伝導の基礎を理解することができる。

In the lectures, the principles of superconductivity underlying its use in devices and circuits will be presented. Students will understand the fundamentals of both low- and high- $T_c$  superconductivity after the lectures.

**【授業キーワード】**

準粒子及び超伝導電子のトンネル効果, Josephson効果, Ginzburg-Landau理論  
Quasiparticle and Cooper-pair tunneling effects, Josephson effect, Ginzburg-Landau theory

**【授業内容及び授業方法】**

主な授業内容は、(a)超伝導現象の基礎、(b)準粒子及びクーパー対のトンネル理論、及び(c)超伝導の応用、である。講義はOHPを用いて行う。

The topics of the lectures include: (a) introduction to superconductivity; (b) tunneling theory of both quasiparticles and Cooper pairs; (c) applications of superconductors. The lectures will be carried out using overhead projector.

**【授業項目】**

主な講義項目は次の5つである。

- 1.超伝導の歴史
- 2.準粒子及び超伝導電子のトンネル効果
- 3.Josephson効果
- 4.Ginzburg-Landau理論
- 5.Josephson素子の応用

The subject is divided into five main sections:

- 1.History of superconductivity
- 2.Quasiparticle and Cooper-pair tunneling effects
- 3.Josephson effects
- 4.Ginzburg-Landau theory
- 5.Applications of Josephson junctions

**【教科書】**

なし

**【参考書】**

- 1.T. van Duzer and C.W. Turner, "Principles of Superconductive devices and circuits", Elsevier North Holland Inc. 1981
- 2.A. Barone and G. Paterno, "Physica and applications of the Josephson effect", John Wiley and Sons, Inc., 1982

**【成績の評価方法及び評価項目】**

出席点、並びにレポート点により判定する。

Grading will be based on some reports and class participation.

**【留意事項】**

特になし

**【担当教員】**

飯田 誠之 (IIDA Seishi)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟306(通常18:00-19:00のみ在室)、急ぎの連絡やアポイントはtel:9003(副学長室)へ  
(e-mail:iida@vos.nagaokaut.ac.jp)

**【授業目的及び達成目標】**

次の(1)、(2)、(3)についての理解を得る。

- (1) 分光学的実験の基礎
- (2) 各種の目的にレーザーを利用する上で必要なレーザー発振理論と特性
- (3) 半導体レーザーの特性と物性との対応。

達成目標は(1)については目的に合った必要な分光実験計画が自ら行えるようになること。(2)(3)については各種レーザーを利用する際の最適な選択ができること、また必要に応じてレーザーの設計ができるようになること。

**【授業キーワード】**

Spectroscopy, Light sources, Prism, Grating, Spectrometer, Interferometers, Photodetectors, FT spectroscopy, Laser, Optical gain, Multimode oscillation, Q-switching, Mode locking, Semiconductor lasers, Optical transition, p-n junction, Heterojunction, Quantum well, Epitaxial growth

**【授業内容及び授業方法】**

授業目的欄の(1)、(2)、(3)について教室では主にOHPを利用して説明する。重要な数式等についてはプリントを配布する予定である。目的(1)では自分で必要な実験が計画・実行できるように必要な知識を得る。目的(2)ではレーザーに共通な理論的基礎を理解し、固体、気体、半導体などの各種レーザーの特性を比較し理解を深める。目的(3)については(2)の理解の上に、レーザー特性と半導体物性の結びつきについての理解を得る。いずれも講義を参考に自ら参考書、文献で理解を深めてほしい。

**【授業項目】**

- (1) 光源、検出系、分散系(プリズム、回折格子、干渉計)と分解能、分散系の比較と特徴、フーリエ変換分光
- (2) レーザー共振器、放射と原子系、レーザー発振理論と基礎特性 - 最適結合率、緩和振動、Qスイッチング、モード同期特性など、レーザー各論
- (3) p-n接合・ヘテロ接合、半導体の光学遷移、レーザーの設計と製作、エピタキシャル成長、量子井戸レーザー、最近の半導体レーザー

**【教科書】**

なし

**【参考書】**

- (1) Spectrophysics (A.P. Thorne, Chapman and Hall)
- (2) Optical Electronics (A. Yariv, Holt-Saunders)
- (3) Semiconductor Lasers and Heterojunction LED's (H. Kressel and J.K. Butler, Academic Press)

**【成績の評価方法と評価項目】**

単位認定/成績評価は授業目的欄の(1)、(2)、(3)についての課題に対する複数回のレポートを提出させて行う。

評価はレポートから、授業内容に対する理解度、課題に対する理解度、更に課題に対して自分の意見・問題意識が十分記載されているかの3つの観点から行う。

【担当教員】

安井 寛治 (YASUI Kanji)

【教員室または連絡先】

電気1号棟302室、内線9502  
Room 302, 1st Building of Electrical Engineering Department, Ext 9502

【授業目的及び達成目標】

現在のエレクトロニクス社会を支えている半導体の基礎物性ならびに半導体デバイスの動作原理について英文のテキストを講読して学ぶ。また実用化されている半導体デバイスの構造や特性を理解するとともに化合物半導体を用いた特殊なデバイスの構造と動作原理を理解する。

Basic properties of semiconductors and operating principles of semiconductor devices, which support modern electronic society, will be studied using an English textbook. Students can also understand the structures and characteristics of general semiconductor devices such as bipolar transistor and field effect transistor. Special devices using compound semiconductors such as hetero bipolar transistor will be explained.

【授業キーワード】

半導体デバイス、pn接合ダイオード、バイポーラトランジスタ、電界効果トランジスタ、化合物半導体デバイス  
semiconductor device, pn junction diode, bipolar transistor, field effect transistor, compound semiconductor devices

【授業内容及び授業方法】

半導体の基本的な物性やキャリア輸送について概説した後、代表的な半導体デバイスの構造と機能、そして動作メカニズムについて説明する。まず半導体デバイスの基本構造であるpn接合について説明するとともに、pn接合構造を有するpn接合ダイオード、バイポーラトランジスタの機能と特性について説明する。次にユニポーラデバイスである電界効果トランジスタの構造と機能について説明する。さらに化合物半導体を用いた特殊なデバイスについても説明する。

The structures, functions and operating mechanisms of some typical semiconductor devices will be studied in this lecture. At first, the structure of pn junction, which is the basic structure of semiconductor devices, will be studied. The operation mechanisms and the characteristics of pn junction diode, bipolar transistor and unipolar devices (field effect transistor) will be studied. Further, unique device such as heterobipolar transistor using compound semiconductors will be studied.

【授業項目】

1. エネルギーバンドとキャリア密度 (Energy bands and carrier density)
2. キャリア輸送現象 (Carrier transport phenomena)
3. pn接合 (Pn junction)
4. バイポーラデバイス (Bipolar devices)
5. ユニポーラデバイス (Unipolar devices)
6. ヘテロ接合デバイス (Heterojunction devices)

【教科書】

「Semiconductor Device Physics and Technology」S. M. Sze 著、John Wiley & Sons, Inc.

【成績の評価方法と評価項目】

レポートを50%、期末テストの結果を50%として成績を評価する。その結果が59点以下の者に対しては追試を行う。追試で60点以上の得点をとれば60点として単位を認定する。

Evaluation: written examination 50%, report for the exercises included in textbook 50%.

【留意事項】

受講者は、学部において「電子物性」、「半導体工学」等の科目を受講していることが望ましい。  
It is desirable that students have already attended the lectures such as Solid State Electronics or Semiconductor Electronics during undergraduate.



**【担当教員】**

赤羽 正志 (AKAHANE Tadashi)

**【教員室または連絡先】**

電気棟1号棟308室(内線:9508, e-mail:akahane@vos.nagaokaut.ac.jp)

**【授業目的及び達成目標】**

ディスプレイデバイスの動作原理を理解するために必要な光物性、電気物性の基礎を修得し、それが現実のディスプレイデバイスにどのように活かされているかを理解することを目的とする。

The aim of this lecture is to obtain the fundamentals of the optical and electrical properties of materials used in display devices and to understand how these characteristics are utilized for actual display devices.

**【授業内容及び授業方法】**

この講義の前半では、光物性、電気物性の基礎について学び、後半では、ディスプレイデバイスについて具体的に学ぶ。

The first half of this lecture deals with the fundamentals of optical and electrical properties of solids, and the latter half of the lecture deals with display devices.

**【授業項目】**

1. 異方性媒質中の光の伝播(結晶光学の基礎)
2. ベクトルポテンシャルによる電磁波の記述と量子化
3. 固体のバンド理論
4. 半導体の光吸収
5. ディ스플레이デバイス概論
6. 液晶の物性と液晶ディスプレイ

1. Light propagation in an anisotropic medium (fundamentals of crystal optics)
2. Description of the electromagnetic wave by means of vector potential and its quantization
3. Band theory of solids
4. Light absorption in semiconductor
5. display devices
6. Physical properties of liquid crystals and liquid crystal display

**【教科書】**

プリントを使用する。

**【担当教員】**

高田 雅介 (TAKATA Masasuke)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟401号室(内線9509、e-mail:takata@vos.nagaokaut.ac.jp)

**【授業目的及び達成目標】**

授業目的  
セラミックスの電子物性を学習する。

達成目標

**【授業キーワード】**

セラミックス、単結晶、多結晶、アモルファス、ガラス、電子伝導、イオン伝導、誘電体、圧電体、磁性体、超伝導体

**【授業内容及び授業方法】**

セラミックスの作製法、種々の電子物性およびその測定法などを学ぶ。

**【授業項目】**

- 1.セラミックスの定義
- 2.単結晶と多結晶
- 3.ガラス
- 4.電子伝導体
- 5.イオン伝導体
- 6.誘電体
- 7.圧電体
- 8.磁性体
- 9.超伝導体

**【教科書】**

特に指定しない

**【参考書】**

「電子材料セラミックス」柳田博明、高田雅介、技報堂

**【成績の評価方法と評価項目】**

出席点およびレポートによって評価する。

**【留意事項】**

受講者は「電気磁気学及び演習I, II」および「電子物性基礎」を習得していることが望ましい。

**【担当教員】**

河合 晃 (KAWAI Akira)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟404室(内線9512,E-mail kawai@vos)

**【授業目的及び達成目標】**

授業目的

メモリ機構を有する機能性デバイスとして登場した電磁変換素子、および最先端の半導体集積メモリなどの発展の歴史、それらの基本デバイス構造、動作、物性を解説する。また、今後の先端機能性デバイスの基本動作について述べる。これら機能性デバイスの実用機能を支配する工学的要因を具体的に講述する。

Aims

The aims of this class are to present the principles of electronic-magnetic and semiconductor devices, to provide techniques for designing memory structure and to introduce basic physical processes for device fabrication.

達成目標

- ・先端デバイスの特徴、動作原理等を理解できる。
- ・電子産業の技術動向を把握できる。
- ・単純なメモリ素子の設計方法
- ・CMOS等のデバイス作製プロセスの原理と応用について理解する。

Objectives

At the end of the class students should

- ・understand the device structure and mechanism of electronic devices
- ・be able to design and minimise memory devices structure
- ・know how to design a simple memory structure
- ・have a basic understanding of how CMOS technology works and what factors limit its speed of operation.

**【授業キーワード】**

メモリ、LSI、半導体、シリコン、薄膜、エッチング、CVD、イオン注入、リソグラフィー、信頼性評価、クリーンネス

memory, LSI, semiconductor, silicon, thin film, etching, CVD, ion implantation, lithography, reliability, cleanness

**【授業内容及び授業方法】**

授業内容

1. 磁性体メモリコアから半導体LSIまでの発展の歴史
2. 電子デバイスの動作と基礎、動作特性の最適化、研究開発上の問題点(MOSTr、C-V特性、DRAM、SRAM、EEPROM、FRAM、ロジックゲート)
3. 各種プロセス技術の基礎特性と応用(酸化・拡散、イオン注入、成膜(スパッタ・蒸着、CVD、レジストプロセス、エッチング、信頼性評価、マイグレーション、クリーンネス)
4. 次世代デバイスの基本動作と応用(量子効果デバイス、単一電子トランジスタ、マイクロナノマシンなど)
5. デバイス構築におけるプロセス設計(素子構造解析の演習など)

Lectures

The five subjects will be taught as follows:

1. Introduction of magnetic memory, semiconductor LSI
2. Mechanism of electronic devices (MOS Tr, C-V characteristic, DRAM, SRAM, EEPROM, FRAM, logic devices)
3. Process technologies (oxidation, diffusion, ion-implantation, film formation(sputtering, evaporation, CVD, resist process, etching, reliability, migration, cleanness)
4. Devices for next generation (quantum devices, single electron Tr, micro-nanomachine)
5. Designing of device structure and optimizing processes.

**【授業項目】**

1. メモリ素子構造 (Device structure of memory)
2. CMOS設計 (CMOS designing)
3. Tr評価方法(C-V特性) (Tr property analysis)
4. 作製プロセス概論 (Fabrication processes)
5. 酸化、拡散 (Oxidation, diffusion)
6. スパッタリング、蒸着 (sputtering, evaporation)
7. レジストプロセス (resist process)
8. エッチング (etching process)
9. 信頼性評価 (reliability)
10. クリーンネス (cleanness)
11. 先端デバイス (quantum devices)

**【教科書】**

なし(プリント、OHPを使用する)  
Hand made print will be offered to students.

**【成績の評価方法と評価項目】**

期末試験を60点、レポートを40点として、合計100点で評価する。  
Grade will be based on the following.  
60% examination, 40% report

**【担当教員】**

關 一 (SEKI Hajime)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟603室

**【授業目的及び達成目標】**

電磁波の放射・導波伝送・散乱・回折などの問題を解くための様々な解析的あるいは数値的手法について学ぶ。

**【授業内容及び授業方法】**

各手法の考え方・定式化の手順・計算上の留意点などについて、例題をとおして学んでゆく。

**【授業項目】**

1. 有限要素法 (FEM: Finite Element Method)
2. 境界要素法 (BEM: Boundary Element Method)
3. スペクトル領域法 (SDM: Supectrum Domain Method)
4. モード整合法 (MMM: Mode Matching Method)
5. 有限差分時間領域法 (FD-TD: Finite Difference-Time Domain Method)
6. 幾何光学的回折理論 (GTD: Geometrical Theory of Diffraction)
7. その他

**【教科書】**

なし(講義プリントを使用する)

**【参考書】**

「電磁波問題の基礎解析法」、山下栄吉監修、電子情報通信学会  
「電磁波問題解析の実際」、山下栄吉編著、電子情報通信学会

**【担当教員】**

打木 久雄 (UCHIKI Hisao)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟601室教官室、内線9527、E-mail: uchiki@nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】****【授業目的】**

ピコ秒・フェムト秒レーザーを用いて、実際の材料の光学特性の研究を行うための基本的なレーザー技術と分光測定技術について述べる。

Picosecond and femtosecond laser spectroscopic methods are described for the study of optical properties of materials.

**【達成目標】**

超短光パルスの発生の原理を理解すること  
超短光パルスの測定法を理解すること  
超短光パルスの増幅法を理解すること  
超短光パルスを用いた各種分光法を理解すること

To understand principle of generation of ultrashort light pulses  
To understand methods of measurement of pulse width of ultrashort light pulses  
To understand methods of amplification of ultrashort light pulses  
To understand spectroscopic methods with the use of ultrashort light pulses

**【授業キーワード】**

ピコ秒・フェムト秒レーザー、レーザー分光学

picosecond and femtosecond laser, laser spectroscopy

**【授業内容及び授業方法】**

**【授業内容】**ピコ秒・フェムト秒レーザーを実際の材料の研究に使用することを念頭において、その発生法やパルス幅の測定法、および種々のピコ秒・フェムト秒レーザー分光法を学習する。

Generation and pulse-width measurement of ultrashort light pulses and several spectroscopic methods for the study of fast optical processes in materials are described.

**【授業方法】**毎回数ページのプリントを配布し、それに基づいて解説する。

The lecture is given based on printed synopsis.

**【授業項目】**

- 1回 レーザーの基礎
- 2回 モード同期の実際
- 3回 超短光パルス幅の測定法 (SHG 自己相関法、2光子蛍光法、ストリークカメラ)
- 4回 パルス伝播効果
- 5回 パルス圧縮
- 6回 波長域の拡大
- 7回 発光分光法
- 8回 吸収分光法
- 9回 過渡格子
- 10回 反射分光法
- 11回 ラマン散乱分光法
- 12回 コヒーレント過渡現象
- 13回 フォトンエコー
- 14回 コヒーレントラマン分光法
- 15回 高速電気パルスの発生と測定、高速現象の観測

1. Laser fundamental
2. Examples of mode-locked lasers
3. Measurement of ultrashort light pulses (SHG autocorrelation, two-photon fluorescence, streak camera)
4. Effect of propagation on pulse shape
5. Pulse compression
6. Expansion of wavelength region of light wave
7. Photoluminescence spectroscopy
8. Absorption spectroscopy
9. Transient grating
10. Reflection spectroscopy

11. Raman scattering spectroscopy
12. Coherent transient phenomena
13. Photon echo
14. Coherent Raman spectroscopy
15. Generation and measurement of ultrashort electric pulses and observation of fast electronic processes

**【教科書】**

無し、プリントを配布する。

No textbook is specified and printed synopsis is distributed.

**【参考書】**

1. "Ultrashort Light Pulses", S.L. Shapiro編、Topics in Applied Physics, Vol. 18, (Springer-Verlag)
2. "超高速光技術"、矢島達夫編、丸善
3. "非線形光学計測"、小林孝嘉編、学会出版センター
4. "Optical Electronics in Modern Communications"、A. Yariv著、Oxford Univ. Press.

**【成績の評価方法と評価項目】**

中間および期末のレポートにより評価する。

Scored on reports

**【参照ホームページアドレス】**

<http://femto.nagaokaut.ac.jp/>  
打木研究室ホームページ

**【担当教員】**

上林 利生 (KAMBAYASHI Toshio)

**【教員室または連絡先】**

居室: 電気1号棟6階605室、内線9531

Office: Room 605, 6th floor, 1st building of Electrical Engineering Department, Extension 9531

E-mail: toshikam@vos.nagaokaut.ac.jp

**【授業目的及び達成目標】**

## 授業目的

光波工学と量子電子工学を応用した最新のデバイスについて、その動作原理、動作特性などを理解し、最新の情報を得るとともにプレゼンテーションと質疑応答の仕方を学ぶ。

The principles and characteristics of latest devices in the fields of optical wave engineering and quantum electronics will be presented. Students acquire the manner of presentation and discussion.

## 達成目標

授業キーワードを少なくとも一つ持つ最新の論文を取り上げ、そこで取り上げられているデバイスの動作原理、動作特などを理解し、適切な言葉で説明・解説でき、同時に必要な文献の収集もできること。さらに質疑に対し適切に応答できること。

To read a latest paper including one key word at least.

To explain the principle and property of devices used in the paper using proper terms.

To collect the reference papers and reply all questions in a proper way.

**【授業キーワード】**

integrated optics, semiconductor laser, LED, optical fiber, optical amplifier, optical modulator, optical detector, optical circuit, optical resonator, fiber grating, fiber sensor

**【授業内容及び授業方法】**

## 授業内容

最新の光デバイスの動作原理、動作特性などの解説と、プレゼンテーション能力の向上

Explain and interpret the principles, characteristics and so on of latest optical devices.  
Brush up individual presentation.

## 授業方法

各自、自分の研究題目と関連のありそうな、授業キーワードを少なくとも一つ含む最新の論文を取り上げて、その内容を、自分の研究題目との関連を含めてプレゼンテーションする。そのプレゼンテーションに対して全員参加で質疑応答する。必要があれば教官が解説するとともに宿題を出す。

Each student presents his interpretation of a latest paper selected by him.

The paper must include one key word at least and the field near to his research project.

All students must attend the discussion about his presentation.

The lecturer will explain the back ground of the paper and assign home work if necessary.

**【授業項目】**

1. 前回の担当による宿題の解説
2. 各担当によるプレゼンテーション
3. 全員参加の質疑応答
4. 教官による解説と宿題の提示

1. Explanation of the home work by the last presenter.

2. Presentation by the student.

3. Discussion by all students.

4. Supplementary explanation and Assign of home work by the lecturer.

**【成績の評価方法と評価項目】**

論文調査40%、プレゼンテーション30%、質疑応答30%で成績を評価する。

Grade will be based on the following: 40% Preparation for the paper, 30% Presentation and 30% Discussion.

**【留意事項】**

受講者は光波工学と量子電子工学の基礎知識を有しているものが望ましい。



It is desirable that the students have fundamental knowledge of optical wave engineering and quantum electronics.

【担当教員】

内富 直隆 (UCHITOMI Naotaka)

【教員室または連絡先】

電気1号棟305室 9505 E-mail:uchitomi@nagaokaut.ac.jp

【授業目的及び達成目標】

授業目的

高速・高周波電子デバイスあるいは半導体レーザは、情報通信分野のキーデバイスであり、近年の高周波無線通信、光通信技術の進歩とあわせて更なる高性能化が求められている。本講義は、これらのデバイスを構成する化合物半導体について概説し、そのデバイスに関して、デバイス構造、その製造プロセス、デバイスの課題について述べる。特に、本講義は目覚しく発展する最近の通信分野への応用を意識しながら、材料技術、デバイス技術の動向について説明する。本講義により、受講者がこの分野の技術開発の経緯と今後の技術動向を理解することにより、電子工学技術者としての素養を養う。

達成目標

- ・高周波デバイスなどの応用分野についての知見を深め、将来技術動向を予測する基礎知識を与える。
- ・具体的なデバイス開発について歴史的経緯とデバイスの動作原理について理解する。
- ・デバイス製造技術からどのような材料技術が必要か、あるいは問題点を把握する。
- ・新しいデバイス技術動向を把握し、将来何が問題となるかを理解する洞察力を養う。

High-speed/high-frequency electron devices and semiconductor lasers are the key devices of information/communication fields. This lecture outlines the progress in compound semiconductor device technologies and its application fields. The focus of this course is especially a device technology regarding to GaAs and related compounds. In this lecture, the up-to-date technologies of high-speed devices and materials are also presented.

【授業キーワード】

化合物半導体デバイス、携帯電話、高出力増幅器、光通信、プロセス技術、FET, HBT, HEMT compound semiconductor materials and devices, wireless communication, high-power amplifier, optical communication, process technology, FET, HBT, HEMT

【授業内容及び授業方法】

OHPを用いて講義する。

【授業項目】

1. 化合物半導体デバイスのシステム応用(2回)  
光通信や無線通信分野におけるデバイスの位置づけ
2. 半導体材料の基礎物性(1回)  
化合物半導体の一般的な物性について概説する
3. III-V族化合物半導体材料(2回)  
GaAs, InPなどIII-V族化合物半導体の性質について 説明する
4. 化合物半導体電子デバイス  
4-1 電界効果トランジスタ(3回)  
電界効果トランジスタの構造、動作原理、製造プロセス  
4-2 ヘテロ接合デバイス(3回)  
高移動度トランジスタ、ヘテロ接合バイポーラトランジスタについて動作原理や製造方法を説明する。また、技術開発の流れを振り返りながら、材料やデバイス構造の課題について述べる。
5. 最近の技術動向(2回)  
最近新しく研究・開発されている材料やそのデバイスについて説明する。また、デバイス応用面からの課題について述べ、今後の技術動向について理解してもらう。
6. レポート発表  
課題について調べ、レポートプレゼンテーションを行う。

- 1.Application of compound semiconductor devices to optical and wireless communication systems
- 2.Outline of compound semiconductors
- 3.Optical and transport properties of GaAs and related compounds
- 4.Device physics and modelings of GaAs MESFET, HEMT, and HBT.
- 5.Recent progress in high-speed devices including GaN devices
- 6.Oral presentation (students)

【教科書】

特に指定しない

【参考書】

たとえば、「化合物半導体デバイス入門」生駒英明、生駒俊明著 培風館

【成績の評価方法と評価項目】

与えられた課題についてレポートを提出し、このレポートに基づきショートプレゼンテーションを行う。評価方法はレポート内容が80%、プレゼンテーションが20%とする。

Students will be graded on written report and oral presentation, as well as class participation.

**【留意事項】**

受講者は、「半導体工学」を履修していることが望ましい。

**【担当教員】**

石黒 孝 (ISHIGURO Takashi)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟303教官室(内線9503, e-mail : ishiguro@vos)

**【授業目的及び達成目標】**

薄膜はバルクと何が本質的に異なるのか！？という点について物性論(電子論)的に理解することを目的とする。そして最近の超微粒子、ナノチューブ、超薄膜、超格子、量子井戸、人工格子などのメソスコピック材料についての考え方を学ぶ。更に、薄膜構造解析の理論と手法を学ぶ。

What is the essential difference between the thin films and the bulk materials!? The aim of this topic is to understand this question from the view point of solid state physics. We will learn the process of the mesoscopic structured materials, such as the ultra fine particles, nano-tube, ultra fine thin films, quantum well, and man-made super lattice. The method and theory of the structure analysis of thin films are also studied.

次元、メソスコピックサイズ、そして電子—格子系に強く依存した結晶電子状態の記述と理解。空間群と結晶構造の表現を含む結晶学の実践的知識の習得。

Description and understanding of the electron states of crystals strongly dependent on the dimension, the mesoscopic size and the electron and lattice system.

Students will acquire the practical knowledge of crystallography including space groups and representative crystal structures.

**【授業キーワード】**

薄膜、メソスコピック材料、膜構造解析、加えて授業項目に記載の項目

Thin films, Mesoscopic structured material, Structure analysis of thin films, and the keywords mentioned in the item of contents of the lecture.

**【授業内容及び授業方法】**

はじめに対象物質の形状(次元と大きさ)による物性の差異と量子効果が問題になるサイズについて考える。第二に、結晶や超格子の空間的周期変調によって電子構造にバンドが形成されることを学ぶ。第三に、電子系の不安定性に由来する超周期構造について述べる。以上によって物質の周期構造の意味をとらえる。後半は量子力学における摂動論に始まる散乱理論の記述と膜構造解析について述べる。

Appearance of quantum effect in the different form, different dimension and different size of material will be discussed. A rigorous introduction based on elementary quantum-mechanics leads to an understanding of the electron band structure in the crystal which is defined to be the matter with the periodic arrangement of ions. The origin of the super lattice structure with a long period will be explained by the instability due to the free electron gas system. Students will understand the essential meaning of the period in the material. At the latter half of the lecture, the description of the scattering theory based on the quantum mechanical perturbation theory and the structure analysis of thin films will be presented.

必要に応じてプリントを配布し、板書、OHP等により講義を行なう。

毎回、講義終了後に各自が講義で理解したこと、疑問に思ったことを記述してもらい、それを回収し、疑問点に関しては次回の講義にて可能な限りフィードバックを行なう。

The lectures will be presented by OHP slides, writing on the blackboard and hands-out if needed. At the end of every lecture, comments and questions described are collected. The responses will be given at the beginning of the next lecture.

**【授業項目】**

1. 次元と状態密度(1次元、2次元、3次元の自由電子)
2. メソスコピックな立体量子構造(量子井戸、量子細線、量子箱)
3. 周期的変調(Blochの定理、Kronig-Pennyモデル、格子と逆格子、自由電子に近い電子モデル、原子に強く束縛された電子モデル)
4. 電子系の周期(電子応答関数の次元依存性、Pierls転移と超周期構造)
5. 結晶の対称性と表現(対称性、点群、空間群)
6. 散乱理論(摂動論、原子散乱因子)
7. 膜構造解析(X線回折、透過型電子顕微鏡)

1. Dimension and density of states(Free electron in the space of 1-dimension, 2-dimension, and 3-dimension)
2. Mesoscopic quantum three-dimensional structures (Quantum well, Quantum wire, Quantum box)
3. Modulation in the spatial period(Bloch's theorem, Kronig-Penny's model, Lattice and reciprocal lattice, Nealy free electron approximation, Tight binding approximation)
4. Period caused by electron system (Electron response function Dimensional dependence of electron response function, Pierls's phase transformation and super lattice structure)
5. Symmetry of the crystal and representation(Symmetry, Point group, Space group)
6. Scattering theory(Perturbation theory, Atomic scattering factor)
7. Structure analysis of thin films (X-ray diffraction, Transmission electron microscopy)

**【教科書】**

必要に応じてプリントを配布する。  
Hand-out will be distributed to students.

**【成績の評価方法と評価項目】**

宿題(40%)、学習ノート(20%)、課題レポート(40%)  
Homework (40%), Learning notebook (20%), Report for offered exercises (40%).

**【留意事項】**

講義中のコメント・質問は歓迎する。  
Positive comments and questions are welcomed.

**【担当教員】**

小野 浩司 (ONO Hiroshi)

**【教員室または連絡先】**

電気1号棟607教官室(内線9528, e-mail: onoh@vos.nagaokaut.ac.jp)

**【授業目的及び達成目標】**

光学材料、光学デバイス、光学現象、等、光に関連する分野についての技術情報の収集能力、プレゼンテーション能力を充実させる。

(Improvement of the ability in the presentation for the optical material, optical device, optical phenomena and etc.)

**【授業キーワード】**

光学、デバイス、光物性、  
(optics, device, optical material physics)

**【授業内容及び授業方法】**

各自下記のテーマから一つの題材を選び、その技術内容を調査し、プレゼンテーションを行う。プレゼンテーションに参加者全員での質疑応答を行うとともに、教官が解説する。

(Student selects one of the preferable subject shown in the followings and perform the presentation in public.)

- (1) ホログラムの分類と特性 (Classification and characteristics of the hologram)
- (2) フォトリフレクティブ効果によるホログラム形成 (Hologram generation by photorefractive effect)
- (3) 光学的異方性媒体と偏光の伝播 (Polarized optical wave in the anisotropic materials)
- (4) 電気光学効果 (ポッケルス効果、電気カー効果) (Electro-optic effect, Pockels and Kerr effects)
- (5) 高分子液晶と光学 (Optics in the polymer liquid crystals)
- (6) 電場配向高分子と光強度変調素子 (Poled polymer and light intensity modulation device)
- (7) 液晶と配向処理技術 (Alignment treatment for liquid crystal)
- (8) 光ディスクの種類と記録・再生原理 (Classification of the optical memory desks and a principle of the recording and reading)
- (9) 液晶高分子複合体 (PDLC) と表示技術 (Information display by use of the polymer dispersed liquid crystals)
- (10) ジョーンズ解析と異方性媒体 (Characterization of the anisotropic materials by means of the Jones analysis)
- (11) 種々偏光素子とその動作原理 (Principle of the polarizing optical devices)
- (12) 種々干渉計の原理とその光計測への応用 (Optical measurements by means of the optical interferometers)
- (13) 回折格子を用いた分光技術と分解能 Spectroscopic analysis by use of the gratings)
- (14) 光導電性の計測技術 (Measurements for the photocurrents)
- (15) 縮退四波混合と位相共役光の発生 (Optical phase conjugation by degenerate four wave mixing)
- (16) 表面波デバイスと光偏向器への応用 (Optical deflection by means of surface wave device)
- (17) 薄膜による反射防止膜の原理 (Prevention of the surface reflection by optical thin films)
- (18) 電気光学係数の測定技術 (Experimental methods for determination of the electrooptic coefficients)
- (19) 画像相関とホログラフィー (Image correlation by holography)
- (20) スペckルホログラフィによるストレス解析 (Stress analysis by holographic and speckle interferometry)
- (21) 平面ディスプレイ技術 (Flat panel display)
- (22) エリプソメトリーの原理と応用 (Principle of the ellipsometry)
- (23) Bragg回折とRaman-Nath回折 (Bragg and Raman-Nath diffraction)
- (24) 金属表面における反射と屈折 (Reflection and refraction at the metal surface)
- (25) 金属表面でのプラズモン反射 (Plasmon reflection at the metal surface)
- (26) 短パルスレーザーの種々の発振原理 (Principle of the short pulse laser)
- (27) DLTS法による半導体の深い不純物準位の同定 (Characterization of the deep level in the semiconductor by DLTS)
- (28) 有機EL素子 (Organic electroluminescence device)
- (29) 半導体の光物性と半導体レーザー (Optical material physics in the semiconductor and semiconductor laser)
- (30) 位相共役干渉計とその応用 (Optical interferometer by use of the phase conjugated light)
- (31) 有機分子配向の光制御 (Orientation of the organic molecules by polarized light)
- (32) 強誘電体結晶の光学応用 (Optics in the ferroelectric crystals)
- (33) 種々の感光材料とホログラム記録 (Photosensitive materials used in holography)
- (34) ラマン分光の基礎とその応用 (Principle of the Raman spectroscopy)

**【授業項目】**

- (1) 各担当によるプレゼンテーション (30分程度) (presentation, about 30 min)
- (2) 参加者による質疑応答 (questions and answers)
- (3) 教官による解説 (lecture by the teacher)

**【教科書】**

なし

**【参考書】**

なし

**【成績の評価方法と評価項目】**

- (1) 調査内容(40点程度) (contents of the investigation)
- (2) プレゼンテーション(20点程度) (presentation)
- (3) 質疑応答(40点程度) (questions and answers)

**【担当教員】**

Valerie. McGown ・ 南口 誠 (NANKO Makoto) ・ 湯川 高志 (YUKAWA Takashi)

**【教員室または連絡先】**

Valerie. McGown (Room 404, Chemistry Engineering Build., ext. 9363)  
NANKO Makoto (Room 309, Mechanical Engineering Build., ext. 9709)  
YUKAWA Takashi (Room 606, Electrical Engineering Build., ext. 9532)

**【授業目的及び達成目標】**

The focus will be on preparation and presentation of academic papers for international conferences and active participation in discussion and debate. This class will teach the framework and necessary skills for delivering effective speeches. In principle, this subject is available only to students who demonstrate a reasonable fluency in reading and speaking English.

**【授業内容及び授業方法】**

Class time will include giving brief speeches, developing speech ideas in groups, discussing effective preparation and delivery of public speeches, and learning how to participate in discussion and debate. Students will be required to select an academic paper in their own area of research as the basis for their oral presentations.

**【授業項目】**

We will discuss such factors as 1) constructing the basic Introduction/Body/Conclusion of a speech 2) gaining and maintaining audience attention and rapport 4) developing audio-visual aids, and 5) researching sources of information.

**【成績の評価方法と評価項目】**

Grades will be based on the following: 25% Attendance and Participation, 35% Speech Manuscripts and Content, 40% Speech Presentatio

**【留意事項】**

Class size will be limited to 14 maximum based on an interview and a reading exercise conducted during the first two classes with the teachers.  
Students taking the Oral Presentation class are expected to attend all class periods (2nd and 3rd period on Friday). Written Presentation cannot be taken at the same time.



**【担当教員】**

野坂 篤子 (NOSAKA Atsuko)

**【教員室または連絡先】**

非常勤講師 (化学経営情報棟425号室)

**【授業目的及び達成目標】**

様々な分野の科学雑誌のコラムやエッセイを教材に用い、論理的で的確な英文読解能力を養成し、演習を繰り返すことにより簡潔な英文要約を作成する能力を養う。

**【授業キーワード】**

科学英語、読解力、要約記述、論理的英文構成

**【授業内容及び授業方法】**

初回の授業で具体的な教材・授業の進行方法等を解説する。各回とも読解を基本とし、簡単な英文要約の演習を行う。この授業では、比較的短文を読み、英語で書かれた図表や短い説明文などから情報を的確に読みとる練習をし、工学分野で一般的に使われる単語や表現に慣れることをめざす。テキストに沿って、要約する時に用いる語彙や文型、文と文とのつなぎ方などの練習を行う。

**【授業項目】**

1. 一般科学雑誌や英字新聞の科学記事の読解
2. 記事の目的、結果、結論、予測等の客観的把握
3. 1、2、に基づく要約の作成演習
4. 各人が作成した要約の添削

**【教科書】**

配布プリントを使用する。特定の分野の高度な知識を必要とするものは扱わない。

**【参考書】**

授業の進行に合わせて紹介する。

**【成績の評価方法と評価項目】**

平常点、提出物、および試験による総合評価